運用智慧環控設施建立春石斛產期調節技術

李文南
行政院農業委員會臺東區農業改良場助理研究員

一、摘要

於春石斛不同品種催花試驗中，共獲得3種可於2月左右到花之早花優良品種，3種可於5月左右到花之晚花優良品種。於春石斛不同模式催花試驗中，短期低溫於12月初以冷藏櫃(10℃以下)的處理，相較於長期涼溫於11月初以25/15℃的處理，最終開花表現，長期涼溫明顯優於短期低溫。故春石斛之產期調節建議採用類似蝴蝶蘭之模式，以長期涼溫進行催花，配合適宜品種以調整花期至指定時間。

本計畫並建立智慧型環控冷房，可蒐集運轉數據，並已證實智慧型環控冷房可實際應用於春石斛產期調節，可依據試驗結果，配合不同品種進行催花條件邏輯化設定，未來針對已試驗過之品種，僅需讀取設定便可輕鬆進行催花作業，另外也已透過智慧型環控冷房，建立春石斛於臺灣生產時，於2月及5月到花之催花模式各一套。目前2月及5月到花後，各參試優良品種(8種)之開花節位比例介於52-66%間，品質仍有提升空間，將持續深入研究以期增強臺灣春石斛自有品種之競爭力。

關鍵字：春石斛、催花、環控農業

二、前言

春石斛(Nobile-type *Dendrobium*)為石斛蘭屬(*Dendrobium*)石斛蘭節(section *Dendrobium*)內之原種群所雜交選育出之品種群的總稱。春石斛花形與花色瑰麗繽紛，且具怡人香氣，傳統應用為高價之贈禮用盆花；近年來，個人或家庭消費量逐漸增加，多種花色與植株較迷你之品種接受度提高，市場朝向多樣化發展。春石斛假球莖成熟後經一段低溫(或涼溫)處理即可開花。若能透過試驗掌握各品種之適宜催花溫度與時間，即可進行商業計畫型生產，具有國際市場潛力。近年臺灣本地育成之春石斛自有品種，已迅速朝向商業品種應具備之優良特性選育，包括：組織培養增殖容易、生長快速、花朵排列適當、花朵與植株比例恰當、花色鮮豔對比強烈、觀賞壽命(花朵壽命)長、低或涼溫需求量少及開花性佳等目標，栽培模式亦有眾多相關研究。惟臺灣自有優良品種目前仍相當缺乏模式化之產期調節技術，導致開花品質不均及無法於特定時間區供花，嚴重影響終端銷售價格，此為臺灣春石斛產業獲利不穩定及產業鏈遲遲無法形成的主因。臺東區農業改良場利用設施農業升級與產業加值化計畫(以下簡

稱本計畫)所建立之環控冷房進行試驗，已初步建立二月春節及五月母親節檔期供花之產期調節技術模式，可為臺灣春石斛產業走向國際之後盾。

三、材料與方法

3.1 植物材料

參試品種皆為臺灣選育之品種，皆購自天母蘭園，分別為：*Den.* Tian Mu Diamond No. 2、*Den.* Tian Mu Diamond No. 3、*Den.* Lucky girl、*Den.* Tian Mu No. 5及*Den.*Tian Mu No. 7。所所有植株皆為2年生，購入後於知本精緻農業館栽培管理。

3.2 試驗處理：

1. 產期調節至2月試驗：2016年10月1號、15號及31號開始試驗，將*Den.* Tian Mu Diamond No. 2、*Den.* Tian Mu Diamond No. 3及*Den.* Lucky girl植株送入本計畫建立之環控冷房進行產期調節處理，設定溫度為25/15℃(日/夜溫)。以環控冷房紀錄器記錄試驗期間溫度與光度。
2. 產期調節至5月試驗：2016年12月1日開始試驗，首先以28/25℃(日/夜溫)處理一個月，後以25/15℃(日/夜溫)處理至可見花苞膨大為止。同2月到花試驗，皆於本計畫建立之環控冷房內處理，以環控冷房紀錄器記錄試驗期間溫度與光度。

3.3 植株栽培管理：營養生長期，每2週施用peter's20-20-20(Scotts company LLC., U.S.A.)稀釋2000倍之液肥(含灌溉)，每株每次施用50ml。冷房處理期，每2週施用peter's 4-35-25(Scotts company LLC., U.S.A.)稀釋2000倍之液肥(含灌溉)，每株每次施用50 ml。

3.4 調查項目：

1. 花芽數：成功分化成花芽之腋芽總數。
2. 高芽數：腋芽分化為高芽(不定芽)之總數。
3. 消蕾數：未分化為花芽或高芽的腋芽(盲芽)總數。
4. 留葉數：到花時假球莖存留葉片總數。
5. 總花數：成功開花之花朵總數。
6. 到花日數：處理至第一朵花開放之所需日數。
7. 開花節位比例：(花芽數/總節位數) x100%。

3.5 試驗設計：試驗採逢機完全設計(CRD)，5重覆，每重覆12棵植株。

3.6 數據分析：所有數據以統計分析軟體SAS Enterprise Guide 7.1(SAS Institute, U.S.A.)進行最小顯著差異法分析(Fisher's Least Significant Difference, LSD)。

四、結果與討論

4.1 各試驗催花冷房及對照組設施之溫度

產期調節至2月試驗期間(2016年10月1日至2月1日)，環控冷房內之溫度，日均溫約為25℃，夜均溫約為15℃(圖1)。產期調節至5月試驗期間(2016年12月1日至1月1日)，環控冷房內之溫度，日均溫約為28℃，夜均溫約為25℃(圖2)，而1月1日後至3月20日，日均溫約為25℃，夜均溫約為15℃(圖2)，顯示本計畫建立之環控冷房可有效控制溫度至理想範圍。對照組設施溫度之平均溫度則為24.3℃。

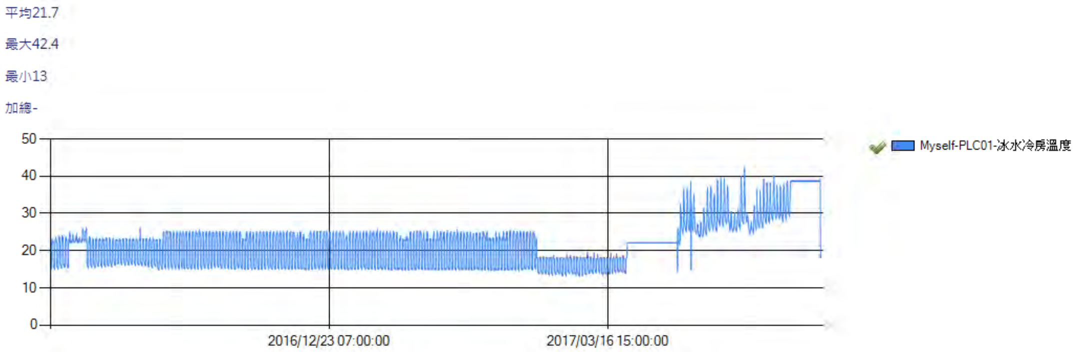

圖1. 產期調節至2月試驗期間環控冷房之溫度變化。

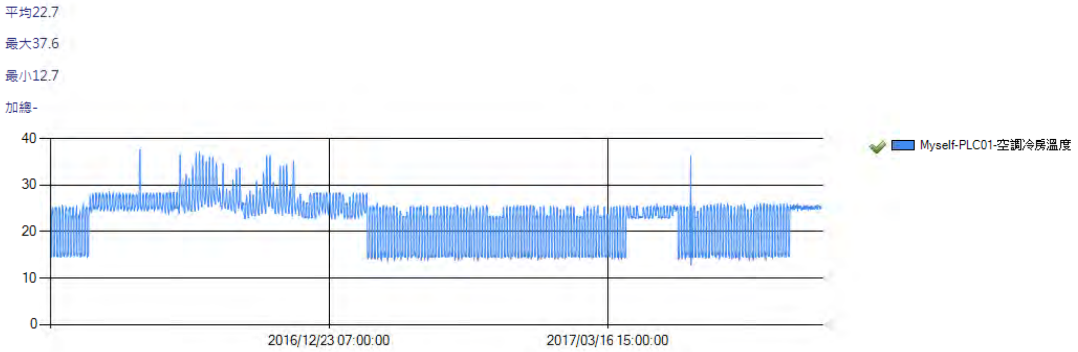

圖2. 產期調節至5月試驗期間環控冷房之溫度變化。

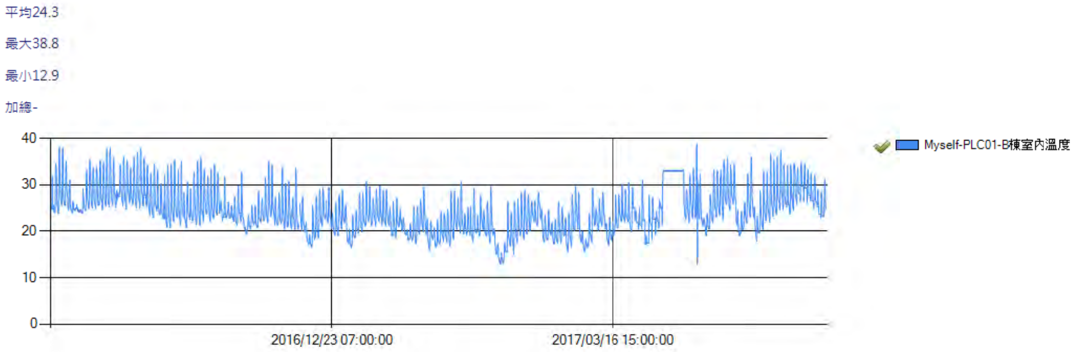

圖3. 試驗期間對照組(CK)設施之溫度變化。

4.2 產期調節至2月試驗

日本研究指出低夜溫可促進春石斛花芽發育，且夜溫(4至12小時)愈長，效果愈佳。低夜溫處理期間，若遭遇4至8小時30℃日溫，則完全抑制開花，並產生多數高芽(篠田等，1988)。坂西等(1982)指出花芽分化溫度(臨界溫度)因品種而異，*Den*. Nodoka臨界溫度20至25 ℃，*Den*. Snowflake 'Red Star'臨界溫度15至20 ℃。但在臨界溫度內，即使花芽分化，亦容易產生盲芽(消蕾)。從表1及表2可以觀察到，相較於各處理組，對照組之日夜溫均明顯較高，且開花表現明顯劣於各處理組，此與前人研究相吻合。

Christine等(2011)利用*Den*. Sea Mary'Snow King'此品種之催花研究亦表明，低溫13、15℃處理較18℃之開花天數短。在不同處理日期之試驗結果則觀察到，即使處理起始日有差異，但處理溫度相同之下，其到花時間並無顯著差異，且皆少於對照組18天左右(表2)； 10月1日開始涼溫處理於1月最後一週到花，10月15日開始涼溫處理於二月第一週到花，10月31日開始涼溫處理於2月第二週到花，3個處理皆可於春節供花，對照組到花時間則為1月初左右，無法於春節供花，故可得一結論，若要於2月第一週到花，合理的起始處理時間應為10月第二週或第三週。

4.3 產期調節至5月試驗

前人研究指出，*Den.* Sea Mary 'Snow King'於15、18、21℃不同溫度下催花，催花溫度愈低，總花數及開花比例則愈高(Christine *et al*., 2008)。黃等(2008)指出，蝴蝶蘭於8/16及12/12小時，日溫30℃ 、夜溫30、28、26及24℃加溫處理組經6週，四個蝴蝶蘭品種之抽梗率皆為0%；且本批植株後續催花處理之開花率皆可達80%以上。於本試驗中，3個參試品種皆能透過類似蝴蝶蘭抑梗方式，以加溫成功抑梗避免提早抽梗，且結束抑梗處理後，以25/15℃(日/夜溫)進行催花處理，開花率為100%，平均到花天數延後約15天(表3)。3參試品種約於2017年4月18日到花，對照組則於4月第一週左右到花。上述結果顯示春石斛可應用抑梗技術來延後到花日期，惟本次試驗於4月18日左右到花，距離5月第二週(母親節)尚有三週之久，未來將持續試驗以期更加延後到花時間。

春石斛之觀賞價值大部分取決於開花比例之高低，而終端價格與開花比例成正比。以外觀而言，至少需達50%左右方有商業價值。而本試驗結果顯示，所有參試品種開花比例介於52-66%之間，雖具商業價值但仍有改善空間，未來希望改善技術至穩定70%。*Den*. Lan Tarn Beauty與*Den*. Lucky Girl經相同低溫催花46天後，於不同日夜溫下進行花朵發育的結果顯示，日夜溫度愈高，則儲架壽命愈短(Ariningsun，2011)，有關到花後儲架壽命部分，亦需要其他設施及深入試驗探討，以完善本套溫控產調技術之實用性。

表1. 3種早花型春石斛產期調節至2月品種開花之表現。

品種	處理	花芽數	高芽數	消蕾數	留葉數	總花數	到花日數	開花節位比例 (%)
Den. Tian Mu Diamond No. 2	CK	6.4b[z]	0.0a	0.4a	8.5b	17.4b	131.2a	56
	Forcing	8.8a	0.0a	0.4a	9.6a	21.4a	115.6a	61
Den. Tian Mu Diamond No. 3	CK	6.3b	0.0a	0.3a	8.2b	12.7b	130.1a	54
	Forcing	8.7a	0.0a	0.3a	9.3a	17.5a	110.2b	60
Den. Lucky girl	CK	6.1b	0.0a	0.0a	8.9b	16.4b	137.7a	53
	Forcing	9.7a	0.0a	0.0a	10.1a	27.2a	116.2b	66

[z]Data of each treatment are average of 60 replicates. Means within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

表2. 不同處理日期對2種早花型春石斛到花之影響。

品種	處理	花芽數	高芽數	消蕾數	留葉數	總花數	到花日數	開花節位比例 (%)
Den. Tian Mu Diamond No. 3	CK	6.6b[Z]	0.0a	0.2a	7.2b	13.5b	133.4a	55
	Forcing on Oct. 1	9.1a	0.0a	0.3a	8.6a	19.2a	112.4b	60
	Forcing on Oct. 15	8.2ab	0.0a	0.2a	9.0a	17.2ab	113.1b	59
	Forcing on Oct. 31	9.0a	0.0a	0.4a	8.8a	18.8a	112.8b	61
Den. Lucky girl	CK	6.3b	0.0a	0.0a	9.1b	18.1b	135.7a	51
	Forcing on Oct. 1	10.2a	0.0a	0.0a	10.2a	30.2a	116.2b	65
	Forcing on Oct. 15	10.1a	0.0a	0.0a	10.6a	29.6a	114.6b	64
	Forcing on Oct. 31	10.3a	0.0a	0.0a	10.5a	29.9a	115.5b	63

[z]Data of each treatment are average of 60 replicates. Means within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

表3. 3種晚花型春石斛品種產期調節至5月到花之表現。

品種	處理	花芽數	高芽數	消蕾數	留葉數	總花數	到花日數	開花節位比例 (%)
Den. Tian Mu No. 5	CK	5.3b[z]	0.2b	0.5a	6.2a	12.4b	120.1b	41
	Forcing	8.3a	0.8a	0.4a	3.1b	16.3a	135.4a	52
Den. Tian Mu No. 7	CK	6.1b	0.0a	0.2a	13.1a	13.2b	130.5b	40
	Forcing	9.1a	0.0a	0.3a	13.2a	18.4a	146.3a	56
Den. Lucky girl	CK	6.2b	0.0a	0.4a	8.4a	18.6b	116.5b	43
	Forcing	10.8a	0.0a	0.5a	7.9a	27.4a	132.6a	59

[z]Data of each treatment are average of 60 replicates. Means within each column followed by the same letter(s) are not significantly different at 5% level by Fisher's protected LSD test.

五、結論

本試驗利用本計畫建立之環控冷房進行春石斛產期調節試驗，初步結果顯示春石斛可利用溫控產期調節技術將到花時間控制於2月及5月前，惟仍需進行複試及深入研究，以期增進到花時間精準度、開花品質與更佳之育成率。本套技術模式將可增強臺灣春石斛品種之外銷潛能，輔助春石斛產業鏈之形成，提升國內育成品種之國際競爭力。

六、參考文獻

1. 坂西義洋、富士原健三。1982。デンドロビュウムにおけるシュートの成長とえき芽の発育におよぼす温度の影響。園学要旨 57 秋:422-423。
2. 黃家慧、許世弦、黃書虹、黃光亮。2008。不同日／夜溫處理對蝴蝶蘭抑梗及開花之影響。臺灣園藝 54(1):11-23。
3. 篠田浩一、須藤憲一。1988。デンドロビュウムの発育生理に関する研究（第７報）花芽分化に及ぼす低温ならびに高温遭遇時間の影響。園学要旨 63 秋:542-543.
4. Ariningsun, P. C. 2011. Studies in photosynthesis, flowering regulation, and simulated shipping in Nobile *Dendrobium*。國立臺灣大學園藝研究所碩士論文。215 頁。

5. Christine, Y.T.Y., Y.T. Wang, G. Niu, and T. W. Starman. 2008. Effects of Cooling Temperature and duration on Flowering of the Nobile *Dendrobium* orchid. HortScience 43:1765–1769.
6. Lin, M., T.W. Starman, Y.T. Wang, and G. Niu. 2011. Vernalization duration and light intensity influence flowering of three hybrid Nobile*Dendrobium*cultivars. HortScience 46:406-410.